


主要園芸作物のトマト，イチゴおよびリンドウの糸状菌病に関する研究

| | |
|-----|---|
| 著者 | 中山 喜一 |
| 出版者 | 法政大学大学院理工学研究科 |
| 雑誌名 | 法政大学大学院紀要．理工学・工学研究科編 |
| 巻 | 60 |
| 発行年 | 2019-03-31 |
| URL | http://hdl.handle.net/10114/00021956 |

論文要旨

No. 1/4

| | | | |
|-----|-------|--------------|---|
| 理工学 | 研究科 | 生命機能学 | 専攻 |
| | 植物医科学 | プログラム コース | 系 領域 |
| 氏 名 | 中山 喜一 | |  |

| | |
|------|----------------------------------|
| 論文題目 | 主要園芸作物のトマト、イチゴおよびリンドウの糸状菌病に関する研究 |
|------|----------------------------------|

論文の要旨

栃木県の平成28年農業産出額は2,863億円で全国第9位となっている。特に野菜、果樹、花など園芸生産が1,000億円を超え着実に伸びている。なかでもトマトは、栃木県での作付面積378ha、収穫量36,400t、産出額114億円で、全国第6位となっており、野菜品目として重要な位置を占めている。イチゴは、作付面積586ha、収穫量25,100t、産出額285億円で、いずれも日本一となっており、栃木県の園芸生産の中でも極めて重要な品目となっている。リンドウは、花き栽培農家における栽培品目のひとつ、あるいは水稻栽培農家の複合品目としても農業経営上、有用な品目となっており、栃木県での栽培面積は漸増傾向で産地化の形成も進みつつある。

本研究では、栃木県におけるトマト、イチゴ、リンドウという主要な園芸作物で発生した各種糸状菌病について、効果的な防除対策の構築に資するため、原因菌の分離、同定ならびに、その発生生態の解明等を目的とした。

第1章では、トマトフザリウム株腐病の発生（新称）に関する研究の成果を取りまとめた。2004年5～6月、栃木県宇都宮市および真岡市の施設栽培トマト（土耕栽培、促成長期どり栽培）で、主根が激しく褐変腐敗し、病勢が進展すると立枯症状を呈する病害が発生した。

そこで、病原菌の分離、同定、宿主範囲等の解明に取り組んだ。その結果、トマト立枯症状株から分離した菌株は、トマトに対する病原性が認められ、原病徴が再現された。また、病斑部から接種菌が再分離された。分離菌は、小分生子を擬頭状に形成し、小分生子柄が長く、まばらに分枝し、その形態的な特徴から *Fusarium solani* 種複合体に属すると考えられた。さらに、ジャガイモに対する病原性、rDNA ITS 領域や TEF1- α 遺伝子の解析結果から、分離菌を *Fusarium solani* f. sp. *eumartii* と同定した。本菌によるトマト病害の報告は本邦初であり、病名をトマトフザリウム株腐病と提案した。本菌はトマトの穂木品種（4品種）、台木品種（8品種）に対する病原性がみられ、実用的な抵抗性を示す品種

論文要旨

No. 2/4

は認められなかった。本菌の宿主範囲は 12 種 13 品種を供試して土壌接種により検討した。その結果、インゲンマメ品種「初みどり 2 号」、ソラマメ品種「讃岐長莢早生蚕豆」に病原性がみられたが、トウモロコシなど 10 種 10 品種およびインゲンマメ品種「本金時」には病原性が認められなかった。

本菌は、トマトへの土壌接種から地際部付近に褐変腐敗症状の病徴が現れるまで通常 1～2 か月を要する。そこで、トマトに対する病原性を Sanchez et al. (1975) に準じて実験室内の素寒天培地 (WA) 上で簡便かつ短期間に検定する方法の開発を試みた。本菌の分生子懸濁液にトマト種子を浸漬した後、WA 上に置床し、25℃、照明下で培養すると、培養 4～5 日後には幼植物体胚軸の基部、特に根との境界付近に褐変腐敗が認められた。分離菌株のトマトに対する病原性の有無を検定する方法として、本法は実験室内で実施でき、1/5000a ワグネルポット等での土壌接種による検定に比較し、病徴発現までの日数や労力を大幅に削減でき、有用な方法であると考えられた。

本病の発生圃場では、栽培管理の一つである摘葉に伴う茎の傷口から自然感染し発病に至ったと推測される病斑がときに観察される。そこで、本菌の土壌ふすま培養菌または分生子懸濁液をトマト茎に無傷接種したところ、トマト茎に原病徴が再現され、病斑部から接種菌が再分離された。このことから、栽培管理に伴って生じるトマト茎の傷口から本菌が侵入し発病に至る場合があることが明らかになった。

トマトフザリウム株腐病菌と同じく *Fusarium* 属菌の一種であるトマト根腐萎凋病菌 (*F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*) は、トマト果実腐敗の原因菌であることが明らかになっている。そこで、トマトフザリウム株腐病菌のトマト花器および果実に対する病原性を検討したところ、本菌分生子懸濁液の無傷接種でトマト品種「麗容」の花器に病原性が認められ、柱頭付近からの褐変、枯死、果実果頂部にある花柱部基部付近から果実に水浸状で褐変した病斑を形成した。地際部付近の茎の病斑上には多数の分生子が形成されることから、本菌の分生子が伝染源となってトマト花器や果実が発病に至る可能性があることを明らかにした。

本菌の供試薬剤 (計 7 剤) に対する感受性を検討したところ、最小生育阻止濃度は 1600 µg/ml より大きかった。トリフルミゾール水和剤、キャプタン水和剤は、本菌の菌糸伸長抑制率が 94.0% と高かった。また、キャプタン水和剤は本菌の分生子発芽を著しく抑制した。これらのことから、キャプタン水和剤が本病の防除薬剤として有効である可能性が高いことを明らかにした。

発病残渣の有効な処理法の開発を目指し、嫌氣的発酵処理による本菌の防除効果を検討した。その結果、本病罹病切片中の本菌は、25℃では処理 112 日後まで菌糸生存が認められたが、140 日後には本菌の菌糸伸長はみられず、25℃、140 日間の嫌氣的発酵処理により不活化することを明らかにした。

論文要旨

No. 3/4

第 2 章では、トマト綿腐病の発生（病徴追加）に関する研究の成果を取りまとめた。2006 年 6 月、栃木県那須塩原市のトマトの育苗中に根腐症状を伴う生育不良が発生した。地上部の主な症状は葉の黄化や生育の停滞であった。また、発病株を圃場に定植しても多くは生育が停滞したままであった。発病株の根部罹病組織からは *Pythium* 属菌が高率に分離された。

そこで、今後の防除対策の資とするため、病原菌の分離、接種による病徴の再現性の確認および病原菌の同定を行った。分離菌はトマトに対する病原性が認められ、原病徴が再現された。また、病斑部から接種菌が再分離された。分離菌は、膨状の胞子のうを形成し、有性器官は単一菌株で形成され、造卵器の表面は平滑であった。造精器は主に間生で頂生も認められ、側着で、同菌糸性または異菌糸性であった。卵胞子は非充満性であった。これら形態的な特徴を van der Plaats-Niterink (1981) の検索表および形態数値と比較するとともに、PCR 検定の結果と併せて、分離菌を *Pythium aphanidermatum* と同定した。トマトでの *P. aphanidermatum* による病害としては、楠本 (1950) が地面に近接した果実が白色綿状の菌糸で覆われ、その軟化腐敗した部位から本菌を分離しており、病名は「トマト綿腐病」となっている。今回の栃木県での発生は、トマトの育苗中に発生した根腐症状であり、*P. aphanidermatum* によるトマトでの根腐症状を伴う苗の生育不良として初めて報告した。

第 3 章では、イチゴピシウム根腐病の発生（病原追加）に関する研究の成果を取りまとめた。2007 年 5 月、那須塩原市のイチゴ品種「とちひとみ」、栃木県佐野市のイチゴ品種「とちおとめ」の下葉の葉柄が小豆色に変色し、生育の停滞や萎凋枯死を呈する病害が発生した。発病株の根は黒色～暗褐色水浸状に腐敗し、クラウンにも病徴の進展が認められた。根部罹病組織から常法により病原菌の分離を行ったところ、*Pythium* 属菌が高率に分離された。

そこで、今後の防除対策の資とするため、病原菌の分離、接種による病徴の再現性の確認および病原菌の同定を行った。分離菌はイチゴに対する病原性が認められ、原病徴が再現された。また、病斑部から接種菌が再分離された。

分離菌は、その形態的な特徴を van der Plaats-Niterink (1981) の検索表および形態数値と比較するとともに、rDNA ITS 領域の DNA データベース登録菌株との相同性から同定した。その結果、イチゴ品種「とちひとみ」からの分離菌株 07KST-1 および 07KST-5 は *Pythium sylvaticum*、分離菌株 07KST-2 および 07KST-3 は *P. spinosum*、品種「とちおとめ」からの分離菌株 07SST-4 は *P. helicoides* とそれぞれ同定した。イチゴピシウム根腐病の病原として、*P. helicoides* が報告されており、本病の病原に *P. sylvaticum*、*P. spinosum* を追加することを提案した。なお、*P. helicoides* は既報では養液栽培での発生報告であったが、今回初めて土耕栽培での発生を報告した。

論文要旨

No. 4/4

第 4 章では、リンドウ炭疽病の発生（新称）に関する研究の成果を取りまとめた。2001 年および 2002 年に栃木県那須郡那須町のリンドウ圃場で夏季に激しい株枯症状が発生した。また、その病斑部からは *Colletotrichum* 属菌が高率に分離された。

そこで、今後の防除対策の資とするため、病原菌の分離、接種による病徴再現および病原菌の同定を行った。

2001 年分離菌は、リンドウに対する病原性が認められ、原病徴が再現された。また、病斑部から接種菌が再分離された。分離菌は、その形態的な特徴を Sutton (1992) の検索表および形態数値と比較し、併せて PCR 検定の結果から、*Colletotrichum gloeosporioides* と同定した。

2002 年分離菌は、リンドウに対する病原性が認められ、原病徴が再現された。また、病斑部から接種菌が再分離された。分離菌は、その形態的な特徴を Simmonds (1965)、Sutton (1980) の検索表および形態数値と比較し、併せて PCR 検定の結果から、*Colletotrichum acutatum* と同定した。

以上から、2001 年分離菌は *C. gloeosporioides*、2002 年分離菌は *C. acutatum* と同定し、現地のリンドウ株枯症状の原因菌と判断した。リンドウ株枯症状については、赤坂 (1993) により「炭そ病（病名、病原菌とも未報告）」として紹介されているが、*Colletotrichum* 属菌によるリンドウ病害に関する正式な報告はない。そこで、病名をリンドウ炭疽病と呼称し、病原菌に *C. gloeosporioides* および *C. acutatum* を併記することを提案した。

本論文では、主要な園芸作物のトマト、イチゴおよびリンドウに新たに発生した糸状菌病について、病原菌の分離、同定および発生生態の解明等に取り組み、その成果を取りまとめた。ここで得られた知見が、現場段階での効果的な防除対策の構築や園芸作物の生産安定に繋がり、農業者の経営安定に貢献できれば幸いである。